



INSTITUTO UNIVERSITÁRIO EGAS MONIZ

MESTRADO INTEGRADO EM MEDICINA DENTÁRIA

**EXPANSÃO TECIDULAR EM CIRURGIA PLÁSTICA
MAXILOFACIAL**

Trabalho submetido por
Maïa Olympe Laurence Élina NOERDINGER
para a obtenção do grau de Mestre em Medicina Dentária

Setembro de 2019



INSTITUTO UNIVERSITÁRIO EGAS MONIZ

MESTRADO INTEGRADO EM MEDICINA DENTÁRIA

**EXPANSÃO TECIDULAR EM CIRURGIA PLÁSTICA
MAXILOFACIAL**

Trabalho submetido por
Maïa Olympe Laurence Élina NOERDINGER
para a obtenção do grau de Mestre em Medicina Dentária

Trabalho orientado por
Prof Doutor Francisco Salvado

Setembro de 2019

Dedicatória

À minha família, por todo o apoio,
confiança e amor que sempre me deram
durante todos esses anos.

Agradecimentos

Terminada uma grande etapa na minha vida gostaria de deixar aqui o meu sincero agradecimento a algumas pessoas que fizeram parte deste percurso:

Ao meu Orientador de tese, o Prof. Doutor Francisco Salvado, pela paciência e bondade demonstrada.

Quero agradecer aos professores do Instituto Universitário Egas Moniz especialmente aos Docentes Clínicos.

À minha mãe, por quem meu amor transborda, que encontrou as palavras certas para me ajudar a superar os obstáculos que cruzaram meu caminho. Nossa conexão é única. Obrigada por me dar o papa e os irmãos o mais extraordinários do planeta. Eu te amo até a polícia.

Ao meu pai, o homem o mais forte e corajoso que conheço, que através da sua sabedoria iluminou meu caminho mais de uma vez. Eu não estaria aqui hoje sem o seu apoio. Obrigada pela sua gentileza, e o seu amor incondicional.

Você me ajudou a me contruir. Eu amo vocês à loucura e até além.

Ao meu irmão mais velho Hugo, quem sabia como estar lá em tempos difíceis e que trouxe tanta luz e felicidade ao meu caminho pedregoso. Obrigada pelo seu exemplo e seu apoio inabalável. Ele trouxe alegria nos meus momentos de angústia, amor nos meus momentos de pena, proteção nos meus momentos de fragilidade. Graças a você, nunca me senti sozinha enfrentando as adversidades. Seremos para sempre um kinder bueno, mesmo que nem eu, nem tu, nos gostamos disso. Te amo tanto.

Ao meu irmão mais novo Léo, pela alegria de viver que me traz, que foi meu segundo suspiro. Você trouxe tanto amor e felicidade para a nossa família. Desde o teu primeiro dia até o meu último, eu vou te amar. Você será para sempre meu camarão com curry, minha couve-flor, meu bolinho de creme, eu te amo.

Meu amor para eles é ilimitado.

Aos meus avós, Mimi e Papet, Bapou e Mina, que sempre me apoiaram durante meus estudos e mesmo antes. Sinto a presença e o amor deles diariamente. Tenho sorte de tê-los na minha vida. Só Deus sabe o quanto sou grata por fazer parte da minha vida e o quanto os amo.

Aos meus tios e tias que carrego no meu coração. Graças a eles, tenho a sorte de ter dois priminhos maravilhosos, Zacharie e Alexandre. Mas também minha única priminha que amo do fundo do meu ser, Victoria.

Neste mundo de turbulência e incerteza, minha família é meu remédio. Ela cura todos os males.

Às minhas melhores amigas, meus amigos e colegas pelos bons tempos passados durante os anos de estudo, que eles sejam de França, de Nova-Caledônia ou do Portugal.

Para todos os membros da minha família, jovens e velhos:

Por favor, encontrem neste trabalho modesto a expressão do meu profundo afeto.

Obrigada por tudo.

Resumo

A expansão tecidular é uma técnica cada vez mais utilizada em cirurgia plástica maxilofacial, até assumir um papel de liderança no campo da cirurgia reconstrutiva. No entanto, a estabilidade e a manutenção dos tecidos ao redor dos expansores tecidulares são essenciais tanto para a sobrevivência como para o sucesso da expansão tecidular ao longo prazo.

Os modelos experimentais mostram que há desenvolvimento de epitélio-integração satisfatória após a colocação de expansores em pacientes que necessitam uma reconstrução por expansão cutânea. No entanto, sabe-se que complicações podem ocorrer e prejudicar a cicatrização das feridas e, deste facto, o sucesso da expansão.

Assim é essencial seguir as indicações e recomendações para uma boa colocação de expansores tecidulares que incluem um bom conhecimento dos elementos que os caracterizam, os critérios que determinam a escolha, bem como um bom controle e seguimento do paciente antes e depois a expansão efetuada. Todas estas medidas são fatores importantes para sobrevivência das expansões tecidulares.

Palavras-chave: Expansores tecidulares; cirurgia maxilofacial; expansão cutânea.

Abstract

Tissue expansion is a technique increasingly used in maxillofacial plastic surgery, until it takes a leading role in the field of reconstructive surgery. However, the stability and maintenance of tissues around tissue expanders are essential for both survival and successful long-term tissue expansion.

Experimental models show that satisfactory epithelium-integration develops after placement of expanders in patients requiring skin expansion reconstruction. However, it is known that complications can occur and hinder wound healing and thus successful expansion.

Therefore it is essential to follow the indications and recommendations for a good placement of tissue expanders that include a good knowledge of the elements that characterize them, the criteria that determine the choice, as well as a good control and follow-up of the patient before and after the expansion performed. All these measures are important factors for survival of tissue expansions.

Key words: Tissue expanders; maxillofacial surgery; skin expansion.

Índice Geral

| | |
|--|----|
| Índice de Figuras | 9 |
| I. Introdução..... | 13 |
| II. Desenvolvimento | 15 |
| 1. Expansão tecidular..... | 15 |
| 1.1 Generalidades | 13 |
| 1.1.1. Definição | 13 |
| 1.1.2. Histórico | 16 |
| 1.1.3. Anatomia e fisiologia da pele | 15 |
| 1.1.4. O couro cabeludo..... | 19 |
| 1.1.5. Fisiologia da expansão tecidular..... | 20 |
| 1.1.6. Cicatrização cutânea patológica | 23 |
| 2. Expansores cutâneos..... | 25 |
| 2.1. Definição e constituição | 25 |
| 2.2. Objetivos e princípios..... | 27 |
| 2.3. Indicações | 28 |
| 2.3.1. Tumores benignas cutâneas | 28 |
| 2.3.2. Cicatrizes de queimadura extensas | 30 |
| 2.3.3. Cicatrizes alopecicas do couro cabeludo | 30 |
| 2.4. Contraindicações | 32 |
| 3. Procedimento operatório..... | 32 |
| 3.1. Análise pré-operatória | 32 |
| 3.1.1. As zonas de risco | 33 |
| 3.1.2. As zonas patológicas | 34 |
| 3.1.3. A questão do tabaco..... | 34 |
| 3.2. Localização e incisões | 35 |
| 3.3. O descolamento | 35 |
| 3.4. Colocação dos expansores | 36 |
| 3.5. O período de preenchimento..... | 37 |
| 3.6. Ablação dos expansores..... | 38 |
| 4. Resultados..... | 40 |
| 4.1. Imperfeições de resultado | 41 |
| 4.2. Complicações..... | 41 |
| 4.2.1. Complicações maiores..... | 41 |
| 4.2.2. Complicações menores..... | 43 |
| III. Conclusão | 45 |

| | |
|-----------------------|----|
| IV. Bibliografia..... | 47 |
|-----------------------|----|

Índice de Figuras

| | |
|---|----|
| Figura 1. Expansão da barriga da mulher grávida (Bernard, 2017). | 15 |
| Figura 2. Seção histológica da pele (couches_epidermes – Laboratoires BIOTIC Phoea, s. d.) | 17 |
| Figura 3. Seção coronal do couro cabeludo (lejako, s. d.)..... | 18 |
| Figura 4. Curva tensão-alongamento (DUCKLER BOMPAIRE, 2014). | 19 |
| Figura 5. Exemplos de cicatrizes queloides, hipertróficas e hipotróficas, 2018 | 22 |
| Figura 6. As diferentes formas padrão de expnasores..... | 24 |
| Figura 7. Válvula interna e válvula externa (Casanova, 2006) | 24 |
| Figura 8. Exérese do nevo sebáceo da face num criança com técnica de expansão cutânea (Captier, 2017)..... | 27 |
| Figura 9. Caso de expansão do couro cabeludo segundo uma alopecia cicatricial (Boulaad et al., 1998) | 29 |
| Figura 10. Análise pré-operatória da lesão (Casanova, 2006)..... | 31 |
| Figura 11. Expansor no dissecador para sua colocação (BOUCHER, 2014)..... | 35 |
| Figura 12. Agulha de preeenchimento do expansor atravessando a válvula (BOUCHER, 2014)..... | 36 |
| Figura 13. a, b, c, d: etapas da expansão cutânea dupla na reabilitação de uma lesão cutânea (SOF.CPRE, 2017)..... | 37 |

Lista das abreviaturas

AIMOM: Associação Internacional de Medicina Oral e Maxilofacial

SPCPRE: Sociedade Portuguesa de Cirurgia Plástica Reconstructiva e Estética

NGC: Nevo Gigante Congênito

SOF.CPRE ou SFCPRE: Sociedade Francesa de Cirurgia Plástica Restauradora e Estética

I. Introdução

A Cirurgia plástica restauradora, jovem disciplina, surgiu no início do século XX com os traumas sofridos pelos soldados durante a Primeira e Segunda Guerras Mundiais. Esta especialidade cirúrgica tem como objetivo principal a reconstrução ou a melhoria da aparência do corpo, que seja depois de um acidente, por causa de uma doença, de uma intervenção ou ainda de malformações congénitas. Segundo a AIMOM (Associação Internacional de Medicina Oral e Maxilofacial), ela alveja essencialmente a “reparação” da aparência física, ocultando um “defeito”, como tornar uma cicatriz menos visível ou ainda de enxertos de pele no caso de vítimas de grandes queimaduras.

A Cirurgia plástica restauradora não deve ser confundida com a Cirurgia plástica estética.

A “Cirurgia plástica estética” é mais sobre pessoas que querem mudar de aparência sem serem “deformadas”. Nesta área, é muito mais difícil definir o que é normal ou anormal, estético ou feio. Nessa disciplina, portanto, apresentam-se a rinoplastia, a lipoaspiração ou ainda o lifting facial.

Segundo a SPCPRE (Sociedade Portuguesa de Cirurgia Plástica Reconstructiva e Estética) a cirurgia crânio e maxilo-facial faz também parte do campo de atuação da Cirurgia Plástica e Reconstructiva. É uma cirurgia principalmente focada em doenças dos maxilares, da face, da cavidade oral, e dos dentes.

Na Cirurgia plástica restauradora Maxilofacial, os cirurgiões sempre procuram meios e técnicas para resolver as dificuldades de tratamento dos defeitos teciduais. Existem já muitas técnicas e métodos para resolver este problema como a cirurgia ortognática para correção de assimetrias faciais ou ainda técnicas complexas de microcirurgia para cobertura de defeitos ósseos após ressecção tumoral. Mas há cerca de quinze anos, a técnica mais popular na reconstrução maxilofacial é a expansão tecidual (Masnari et al., 2012).

A reabilitação dos pacientes tratados por expansão cutânea cervico-facial foi previamente indicada devido ao facto que as complicações são frequentemente menores

e que a taxa de falha dessas reconstruções é razoável (Belghith & Jebblaoui, 2012).

Portanto, é necessário conhecer as possibilidades oferecidas pelos expansores de pele de acordo com os elementos que os caracterizam, mas também os critérios que determinam sua escolha. Os Cirurgiões MaxiloFaciais têm focado a sua investigação nas técnicas cirúrgicas para fornecer métodos previsíveis, eficazes e eficientes para a gestão ideal da expansão tecidual, determinantes para o sucesso da expansão cutânea.

Com este trabalho pretende-se rever a literatura sobre o impacto da expansão tecidual no sucesso e insucesso na cirurgia plástica maxilofacial.

Assim, realizou-se uma busca de artigos científicos na base de dados Pubmed, Cochrane, Biomed-central, Google Scholar, B-On e também foram utilizados livros atualizados sobre o tema. Como critérios iniciais de inclusão foram considerados a língua de publicação em língua inglesa, portuguesa e francesa

II. Desenvolvimento

1. Expansão tecidual

1.1 Expansão tecidual: generalidades

1.1.1. Definição

Em primeiro lugar, plastias, enxertos ou transplantes de tecidos, cutâneos ou ósseos, são baseados num conceito de substituição anatômica ou estrutural de uma área doadora. A expansão tecidual é uma técnica usada pelos cirurgiões plásticos para fazer com que o corpo desenvolva mais pele, osso ou outros tecidos. É usado em casos de traumatismos, feridas ou queimaduras (Taylor & Francis, 2006).

A expansão dos tecidos, desde a sua introdução na cirurgia reconstrutiva em 1976, atingiu atualmente a sua maturidade: o seu equipamento melhorou. Acima de tudo, seus campos de aplicação se expandiram e quase todos os tecidos biológicos podem se beneficiar do método. Em paralelo, as indicações operativas foram codificadas (Argenta et al., 1985).

É importante não confundir extensão cutânea e expansão cutânea. De facto, na Cirurgia, o termo “extensão tecidual” refere-se ao aumento em uma dimensão de um tecido e é prontamente aplicado à cirurgia dos ossos longos. O termo “expansão tecidual” refere-se a extensões em duas ou três dimensões e é usado principalmente em cirurgia cutânea (Aubert, 1987).

A expansão do tecido, que é encontrada em muitos fenômenos fisiológicos é baseada na multiplicação celular e nas propriedades elásticas e plásticas do tecido vivo (os aspetos biológicos serão desenvolvidos posteriormente). A expansão tecidual é então uma técnica cirúrgica que permite reconstruir a perda de tecidos vários, usando a capacidade fisiológica do próprio organismo. Em cirurgia maxilofacial, esta técnica é amplamente utilizada em humanos para reconstruções da face ou do couro cabeludo (Argenta et al., 1985).

A técnica de expansão foi combinada com os antigos princípios e técnicas de retalhos deslizantes, de rotação ou retalhos livres microvascularizados já usados nesta disciplina (Hayek et al., 2012).

O conhecimento fisiopatológico avançado levou ao desenvolvimento de processos usando dispositivos ou implantes capazes de aumentar o comprimento ou a superfície de certas áreas do organismo nas proximidades de qualquer perda de substância ou anomalia de desenvolvimento para trata-los. Assim, os tecidos moles ou feridas em via de cicatrização submetidos a trações suaves deformam sem quebrar. Esta propriedade é interessante na cirurgia: a deformação residual é usada para prolongar os raios ósseos muito curtos ou para preencher uma perda de pele muito importante e delicada de fechar por meios cirúrgicos convencionais. Essas propriedades levaram ao desenvolvimento de sistemas ou implantes que atendem às necessidades cirúrgicas, como os expansores tecidulares (Keller et al., 1994).

De forma resumida, a expansão tecidual na cirurgia plástica reconstrutiva, consiste em colocar prótese de expansão vazias sob a pele, que serão progressivamente preenchidas com soro fisiológico por meio de uma válvula. Possibilitando assim obter um ganho cutâneo e tratar uma perda de substância (Aubert, 1987).

A expansão tecidual é, portanto, uma técnica de restauradora autóloga. O que define uma biocompatibilidade ótima (Hayek et al., 2012).

1.1.2. Histórico

A expansão tecidual é um fenômeno conhecido desde o início dos tempos: elemento de reconhecimento, religioso que possibilita a seu destaque, ou ainda como elemento de moda. Nas Índias Ocidentais por exemplo, existe o hábito de usar brincos grandes que leva a uma expansão considerável dos lóbulos das orelhas (Rees TD., 1980).

Mais simplesmente, para apreender o conceito de expansão tecidual, existe o fenômeno fisiológico da gravidez, que pode provocar grandes distensões abdominais (Austad, 1987).



Figura 1. Expansão da barriga da mulher grávida (Bernard, 2017).

Em 1957, Neumann publicou o primeiro caso de expansão cutânea por balão inflável. Foi uma tentativa de reconstruir o ouvido. Ele implantou uma câmara de látex sob a pele, expansível por injeções de líquidos através de um tubo externo. Em dois meses, a pele ganhou até 50% da sua superfície inicial. Após este tempo, ele removeu a câmara e reconstruiu a orelha com um retalho bipediculado. Mas este novo processo não foi aceitado. (Neumann, 1957).

Mais tarde, em 1976, Radovan criou uma câmara implantável com uma área multifuncional. Os burnologistas de todo o mundo entendem muito rapidamente o interesse desse procedimento.

Mas é só em 1982 que os benefícios da expansão tecidular foram reconhecidos e aceitados por todos os cirurgiões plásticos (Manders et al., 1984).

Com o passar do tempo, esta técnica de expansão foi combinada com os princípios e técnicas de retalhos deslizantes, rotação ou retalhos livres microvascularizados (Hayek et al., 2012).

1.1.3. Anatomia e fisiologia da pele

Autores de todos os tempos tentaram estudar a anatomia da pele e o seu funcionamento. A descrição mais comum é que a pele é considerada como o maior órgão do corpo multifuncional. É composta por 3 camadas sobrepostas que são de fora para dentro:

-A epiderme: epitélio fino de menos de 1mm, que contém muitas terminações nervosas, composto por células mortas queratinizadas que são descascando. Não é irrigado diretamente pelos vasos sanguíneos, mas pela difusão da derme.

-A derme: tecido conjuntivo espesso composto por proteínas (colagénio, fibronectina e elastina) e células (linfócitos, fibroblastos...) banhadas num gel (composto por glicosaminoglicanos) que garante a hidratação da pele. Desempenha um papel na cura, termorregulação e sudorese.

-A hipoderme: tecido conjuntivo ricamente vascularizado que pode conter mais ou menos de tecido adiposo. Está localizado entre as camadas superiores da pele e as zonas móveis internas (tendões, músculos...).

A pele contém também muitas estruturas especializadas. As camadas profundas da derme contêm os folículos capilares e seus anexos, músculos pililoetores e as glândulas sebáceas. Outras estruturas tegumentares e seus derivados são os cabelos, unhas, glândulas mamárias e esmalte dentário (Keith et al., 2006).

A pele tem várias funções: Papel de barreira protetora contra as agressões externas (mecânicas, químicas...). Papel de contenção das estruturas vitais do corpo e das substâncias vitais como à água, evitando a desidratação. Papel de termorregulação (manter a temperatura corporal a 37° em relação com o conteúdo de água no corpo). Papel sensorial (captura e integração de estímulos externos através dos nervos sensoriais, termorreceptores...). E um papel de síntese e armazenamento de vitamina D (Nicolic, 2012).

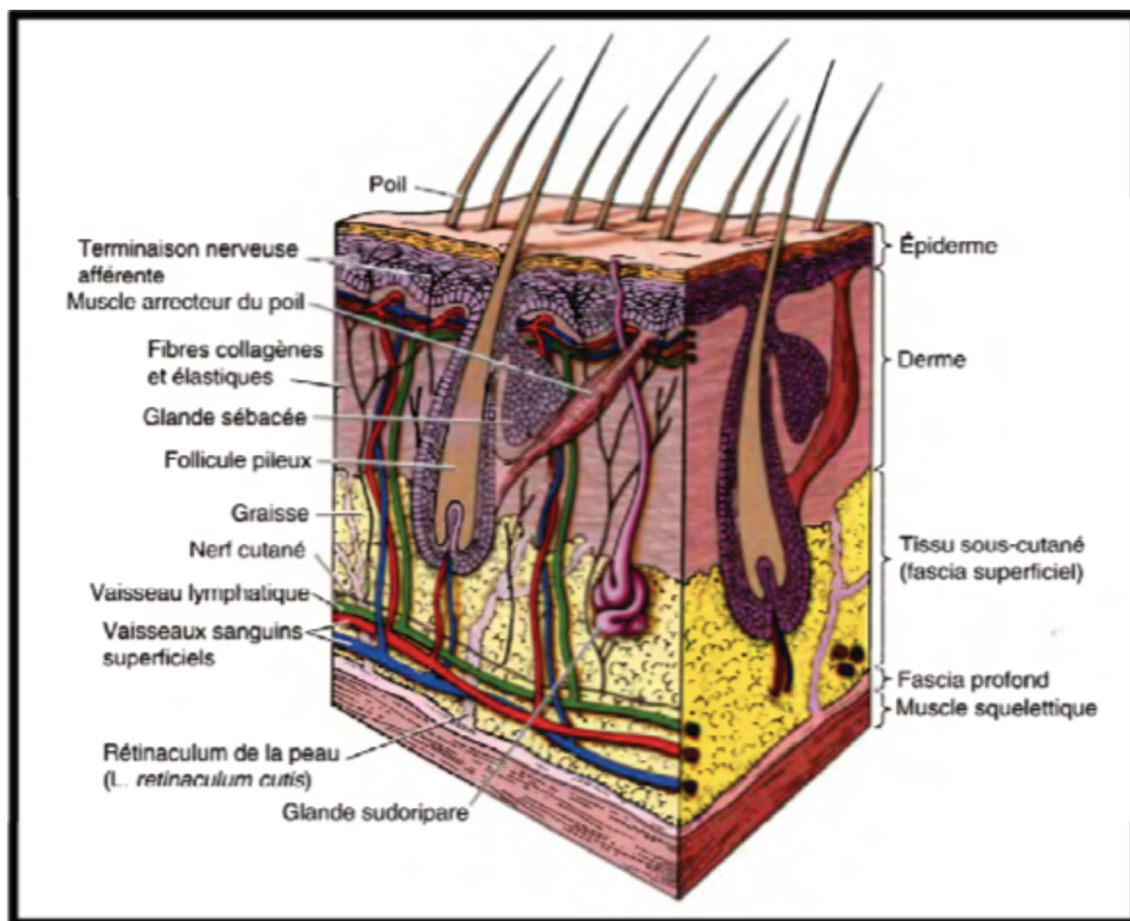


Figura 2. Seção histológica da pele (couches _epidermes – Laboratoires BIOTIC Phoea, s. d.).

1.1.4. O couro cabeludo

O conjunto dos tecidos moles que cobrem o crânio constituem o couro cabeludo. É um revestimento contínuo, resistente e flexível. Sua superfície é de aproximadamente 650 cm² no adulto com uma espessura de 6mm (Mouyn, 2006).

O couro cabeludo é dividido em várias camadas de fora para dentro. Em primeiro lugar, temos a pele e o tecido subcutâneo portador dos bolbos capilares. Debaixo dessas duas primeiras camadas se encontra um componente fibroso: a gálea. A gálea fascial é uma lâmina fibrosa, mas flexível, que cobre a superfície do cofre ósseo craniano (parte superior do crânio). É separada do periósteo do crânio por um espaçamento não vascularizado que permite a mobilidade do couro cabeludo: o espaço de Merckel. Este espaço não vascularizado de Merckel é o plano de dissecação dos retalhos do couro cabeludo (Oddou et al., 2011).

Antes de qualquer operação cirúrgica é importante saber a anatomia estrutural da zona tratada. A ignorância anatômica gera a inconsciência cirúrgica. A cirurgia facial requer conhecimentos das artérias, mas também das suas colaterais. A sobrevivência do retalho dependerá da sua drenagem venosa. Uma incisão em contracorrente causa pelo menos edema a montante. Qualquer falta de traço ignorante da veia de drenagem corre o risco de levar a uma mortificação pelo menos parcial do retalho com destino restaurador (Ricbourg, 2016).

No couro cabeludo, a vascularização é muito rica, com muitas anastomoses que permitem realizar retalhos “aleatoriamente”. A vascularização venosa não segue os ramos arteriais, o que explica uma possibilidade de dor de origem venosa nos retalhos do couro cabeludo (Oddou et al., 2011).

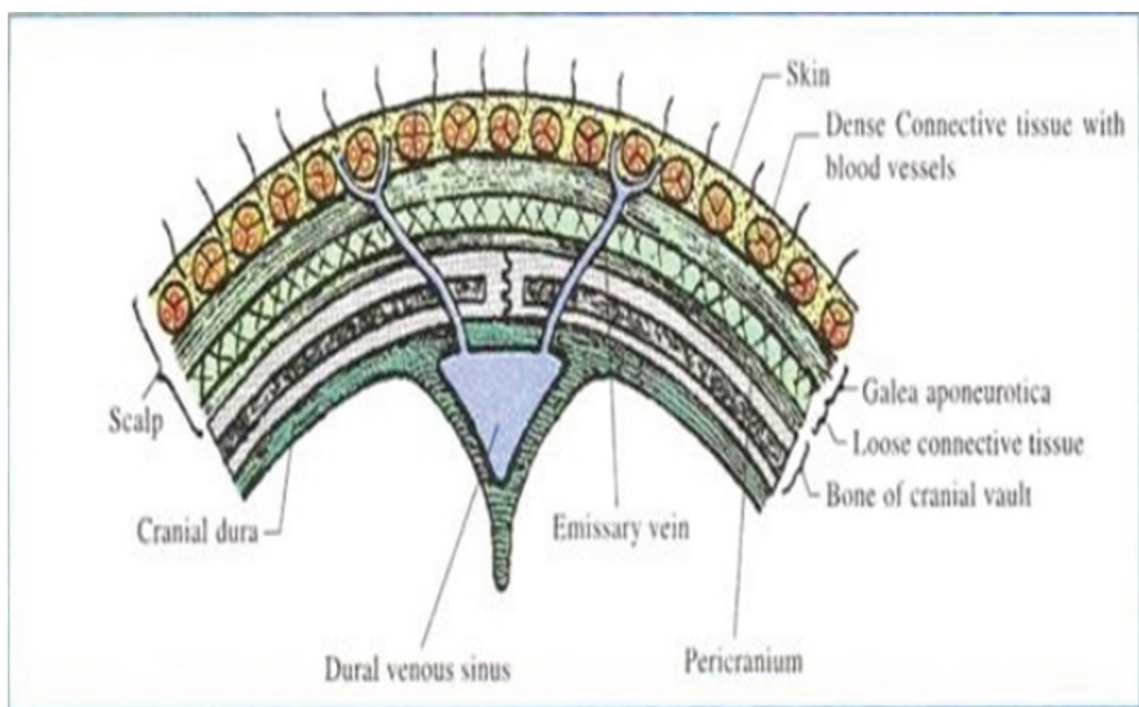


Figura 3. Seção coronal do couro cabeludo (lejako, s. d.).

1.1.5. Fisiologia da expansão tecidual

Na expansão tecidual, as alterações afetam os vasos linfáticos e sanguíneos, mas também todas as camadas teciduais: epiderme, derme, gordura subcutânea, músculo e mesmo osso. A biomecânica cutânea tem sido estudada por muitos autores, como Gibson ou ainda Brown.

A expansão do tecido cutâneo é baseada em duas propriedades da pele: a extensibilidade e a viscoelasticidade (Baux, 2000).

A extensibilidade é a propriedade da pele a ser distendida ao aplicar uma força de tração. Esse alongamento evolui em três fases. Em primeiro lugar, há um alargamento dos espaços intercelulares e achatamento das ondulações da junção dermo-epidérmica. Em segundo lugar, os queratinócitos tornam-se elipsoidais, os folículos capilares se alongam e as fibras dérmicas se orientam linearmente. E por fim, o fenômeno é acentuado. As fibras de colagénio tornam-se retilíneas e se aproximam do seu ponto de ruptura, a partir do qual, há formação de estrias. A curva do alongamento em função da tensão aplicada tem um aspeto exponencial que mostra uma diminuição da resposta da pele a um aumento excessivo de tensão (Baux et al., 2001).

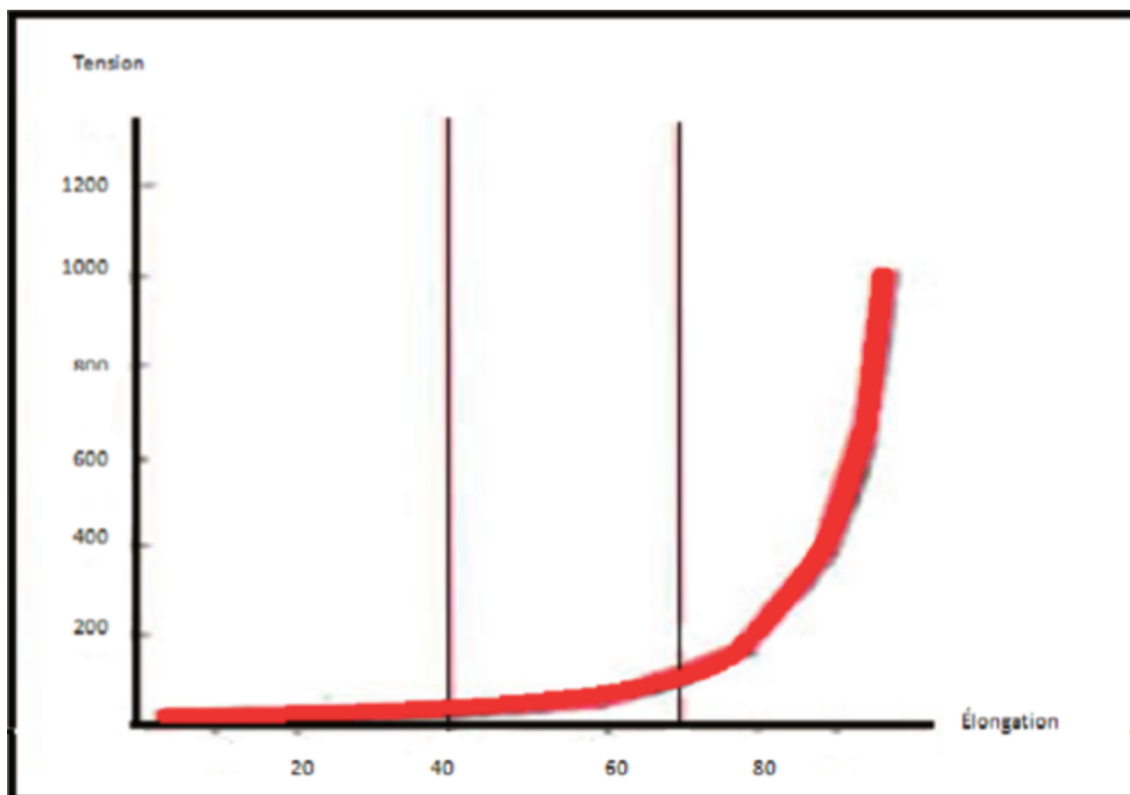


Figura 4. Curva tensão-elongamento (DUCLER BOMPAIRE, 2014).

A viscoelasticidade é a propriedade de retomar a sua forma inicial com a ação da rede de fibras de elastina, quando não sofrer mais tensão. Não é sempre o caso (como nas grávidas). Quando o retorno ao normal não está completo, falamos de expansão residual (Baux et al., 20001; Bozkurt et al., 2008).

As alterações teciduais durante a expansão foram extensivamente estudadas e descritas. Segundo Johnson e Pasyk, eles carregam primeiro sobre a epiderme e a derme.

Segundo Magalon, durante a expansão, há um espessamento da epiderme com uma ondulação da membrana basal, um aumento de tono-filamentos no citoplasma das células basais e uma redução dos espaços intercelulares globalmente em todas as camadas. Essas alterações estariam relacionadas ao aumento da atividade mitótica.

Ao nível da derme, há uma diminuição geral da espessura, primeiro rápida e depois mais lenta durante a inflação. O número de fibroblastos aumenta e aparecem miofibroblastos. As fibras de colagénio se multiplicam e mudam, sendo observada uma evidência de aumento da atividade metabólica (Magalon, 1992).

Não há necrose gordurosa, mas o tecido adiposo subcutâneo diminui de 30% até 50%. Dois anos após a expansão, a pele tende a uma recuperação de uma aparência normal com proporções de diferentes camadas semelhantes ao estado anterior (Shady et al., 2012).

Parece que o aumento da pressão durante cada inflação leva a uma queda do nível de oxigênio tecidual que normalizará em 48 a 72 horas. Essas variações, juntamente com sua influência na neoangiogênese, determinariam um aumento da atividade mitótica e síntese de colagénio, de maneira reprodutível a cada inflação (e então, a cada expansão) (Hudson, 2001).

Ao mesmo tempo, como qualquer corpo estranho, o organismo isola a prótese por uma membrana de exclusão. Inicialmente, é um tecido de granulação que espessa gradualmente pela produção de fibras de colagénio pelos fibroblastos presentes. Essa membrana pode ser fina ou mais grossa, dependendo do caso, daí há nomes diferentes, como a “cápsula” ou a “casca”. Se permanecer magro, é facilmente expandido. Se espessa-se, pode, pelo contrário, ser uma dificuldade considerável para a inflação. A etiologia desse desenvolvimento excessivo é ainda pouco conhecida. Pensamos no hematoma, na infecção ou mesmo em fatores imunológicos. Mas que seja uma membrana, uma cápsula ou uma casca, desaparecem em dois anos após a remoção da prótese de expansão tecidual (Zoltie et al., 1990; Pasyk et al., 1984; Keith et al., 2006).

Desde o início, há uma angiogênese rápida, com um aumento significativo do número de vasos localizados na junção entre a cápsula e a pele. Esses vasos parecem comunicar com os da derme sobrejacente. No entanto, o diâmetro das artérias no tecido expandido é bastante diminuído (Hudson, 2001; Kuntz, 1992; Stark et al., 1987).

Os dados da literatura concordam para afirmar, independentemente do método de estudo (velocimetria, Doppler, medida da PO₂ cutânea), um aumento do fluxo sanguíneo nos retalhos expandidos. Mas o aumento do fluxo não é sinônimo de aumento da perfusão tecidular. Estudos diretos mostram pouca mudança na perfusão do tecido expandido em comparação ao tecido saudável (Pasyk, et al., 1987; Johnson, et al., 1993; Rayhana, 2006).

No que concerne o comportamento a ser adotado em relação à cápsula, deve-se permanecer cuidado na excisão, porque é a melhor área vascularizada. O risco hemorrágico é então provável (Donald & Hudson, 2003).

1.1.6. Cicatrização cutânea patológica

Qualquer agressão cutânea está na origem do fenômenos de remodelação denominados “cicatrização”, que visam levar a uma restituição ideal da sua integridade. É um fenômeno complexo que envolve uma variedade de células dependentes de muitas citocinas, fatores de crescimento e proteínas da matriz. A ferida resulta na exposição do subendotélio vascular, causando uma ativação dos mecanismos de coagulação, da agregação plaquetária e a formação de coágulos (Senet, 2007).

Uma disfunção desse processo pode estar na origem de uma ferida crônica ou de uma cicatriz patológica. Neste caso, a cicatrização é considerada de “patológica” ou “deficiente”, dando origem a cicatrizes hipertróficas ou queloides. O tratamento eletivo dessas cicatrizes “defeituosas” à nossa disposição atualmente é a expansão tecidular (Chaput et al., 2012).

O processo de cicatrização é caracterizado por um equilíbrio entre a síntese e a hidrólise do colagénio. Durante a fase de proliferação, a taxa de síntese de colagénio excede a da sua lise. A síntese e a lise são equilibradas durante a fase de maturação. Nesta fase, o colagénio estrutural da cicatriz formada é reorganizado pela ação conjunta da lise e síntese, resultando em uma cicatriz madura (Senet, 2007).

No caso de cicatrizes queloides e hipertróficas, o ponto de equilíbrio, geralmente atingido 3 a 4 semanas após a ferida, nunca é atingido. A síntese de colagénio permanece maior que a lise por um período indeterminado, causando um inchaço ao nível da cicatriz (Donatello et al., 2010).

A cicatriz quelóide continuará indefinidamente seu crescimento tanto pelo espessamento que pela sua extensão. Uma cicatriz quelóide é benigna, sua textura evolui com o tempo, não é contagiosa e geralmente acompanhada de prurido intenso ou até dor aguda. Nos casos mais graves, ela pode afetar o movimento da pele. Pelo contrário, uma cicatriz hipertrófica não se desenvolve além dos limites da ferida original. Ela se estabiliza e resolve-se espontaneamente dois a três anos após a lesão (Donatello et al., 2010).

Essas cicatrizes, hipertróficas e queloides, são frequentemente encontradas no caso de queimaduras de segundo e terceiro graus, bem como após uma excisão tumoral (Baux & Mimoun, 1994).

A expansão tecidual é uma solução para a excisão e/ou remodelação dessa cicatriz (Revuz, 2009).



Figura 5. Exemplos de cicatrizes quelóides, hipertróficas e hipotróficas, 2018.

2. Expansores cutâneos

O estudo anatomopatológico da pele expandida é a favor de um processo de criação, muito mais do que um simples alongamento da pele (Austad et al., 1986).

2.1. Definição e Constituição

A expansão cutânea é um procedimento cirúrgico que permite um ganho de pele que será útil durante algumas reconstruções que requerem uma quantidade significativa de pele, como na remoção de lesões extensas da pele. O retalho expandido obtido será da mesma espessura, cor, troficidade e crescimento da pele do próprio indivíduo, o que o diferencia de um enxerto. Às vezes, a expansão da pele é o primeiro passo num processo de reconstrução mais longo ou mais complexo (Cuttle et al., 2009).

Os progressos técnicos e industriais possibilitam, hoje em dia, a existência de materiais muitos variados no que concerne as próteses de expansão cutânea (Baux et al., 2001).

O expansor cutâneo é uma prótese constituída por um envelope de silicone esvaziado que é colocado durante uma primeira intervenção. Ele será gradualmente inflado com uma solução salina durante diferentes consultas que podem variar de um a dois vezes por semana, no que respeita as zonas maxilofaciais, até que o volume desejado seja obtido. É necessário que a qualidade da pele seja boa para usar esse processo (Karte, 2003).

As próteses de expansão diferem em sua forma, tamanho, e em seus sistemas associados. A variedade das formas resulta no fato de que os defeitos cutâneos são tão numerosos que existem áreas diferentes para restaurar. (quando falamos da “forma do expansor” falamos da “forma do envelope” do expansor). A escolha da forma é, portanto, feita de caso a caso, dependendo da extensão do defeito de pele. Existem prótese redondas, retangulares, ovais ou em forma de croissant, de tamanho diferente. Em casos especiais, também é possível fazer próteses personalizadas, de tamanho, de forma e de volume escolhidos (Londner et al., 2010).



Figura 6. As diferentes formas padrão de expansores (Helder, 2012).

Esse envelope é conectado a uma válvula de enchimento. Essa válvula permitirá o enchimento da prótese com soro fisiológico. Segundo múltiplos autores, como Aubert, Magalon ou ainda Paulhe, em relação com essas válvulas existem três sistemas:

- 1) as válvulas incorporadas localizadas ao nível da prótese e identificadas por um sistema magnético.
- 2) as válvulas à distância internas, que são colocadas subcutaneamente.
- 3) as válvulas à distância externas, exteriorizada em relação à pele.

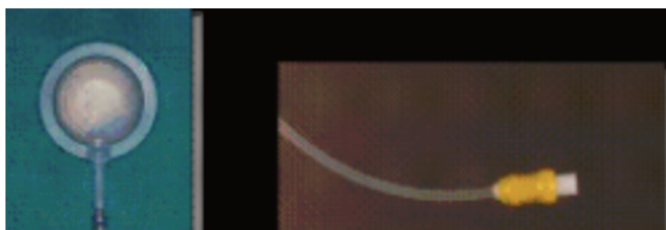


Figura 7. Válvula interna e válvula externa (Casanova, 2006).

As válvulas incorporadas têm a vantagem de não necessitar um descolamento cutâneo adicional durante a sua colocação. Mas como estão localizadas na parte superior da prótese, elas representam uma ameaça para a pele. Além disso, o risco de punção acidental da prótese não é desprezível (Poiret et al., 2011).

As válvulas à distância exigem um descolamento significativo para a sua colocação e remoção. As válvulas externas têm mais indicação para os membros e pequenas partes delicadas da face, onde o espaço é frequentemente limitado. Elas têm saídas à distância do envelope e são passados através da pele como um dreno de aspiração. O interesse dessas válvulas é óbvio nas crianças, porque elas evitam as perfurações dolorosas durante as sessões de inflação, quer seja para expansões cutâneas faciais ou do couro cabeludo (Poiret et al., 2011).

Em todos os casos, é necessário escolher próteses macias, sem ângulos rígidos que possam traumatizar os tecidos (redução do risco de algia cutânea). Os expansores cutâneos devem ser preenchidos por etapas, nunca além da tolerância da pele do paciente, até o volume recomendado e determinado para este mesmo paciente (Tourabi et al., 2010).

2.2. Objetivos e princípios

O objetivo principal da expansão cutânea é criar um ganho de pele da mesma cor, mesma espessura, e mesma troficidade do que o local destinatário do retalho. O retalho desejado deve estar próximo da área alvo a preencher, de maneira a usar o retalho expandido criando menos cicatrizes que possível. Desta forma, será possível usar os retalhos por técnicas de avanço, rotação ou transposição (Austad et al., 1986).

Para alcançar a expansão da pele, é necessário seguir um protocolo composto por duas etapas (Poiret et al., 2011).

Durante o primeiro passo, é necessário um envelope de silicone vazio (o expansor), conectado a uma válvula para preenchê-lo. É introduzido sob a pele por uma pequena incisão localizada à distância. Em princípio, esta incisão é efetuada com uma direção radial em relação ao eixo da expansão, para evitar sua desunião durante o preenchimento do expansor. As válvulas de preenchimento são conectadas à prótese por meio de um tubo conector. Se forem de posição interna, são então introduzidas pela mesma incisão. Mas se forem de posição externa, serão apenas exteriorizadas à pele. As próteses são gradualmente preenchidas uma vez por semana com soro fisiológico até

obter a superfície cutânea desejada. Esse procedimento de preenchimento pode se estender de várias semanas a vários meses (Levan, 1997; Poiret et al., 2011).

A segunda etapa do protocolo envolve um novo procedimento cirúrgico, que consiste em remover o expansor e a reconstrução imediata desejada, onde a pele expandida obtida é trazida para a área a preencher. Dependendo do ganho de pele desejado, que depende essencialmente do tamanho da lesão a ser removida, este protocolo inicial pode envolver variações, como o número de expansores cutâneos implantados ou ainda a técnica operatória com a qual o retalho expandido vai preencher a zona em defeito. A expansão da pele é a única técnica de cirurgia plástica capaz de fornecer uma pele de qualidade, cor e sensibilidade normal (Poiret et al., 2011).

2.3. Indicações

A expansão cutânea tem uma indicação durante algumas reconstruções que requerem uma grande quantidade de pele, como na exérese de lesão extensa da pele. A expansão cutânea em Cirurgia Maxilofacial tem, portanto, indicação na exérese de tumores benignas da face e do couro cabeludo, na reconstrução tecidual das sequelas cicatriciais pós-traumáticas (principalmente sequelas de queimadura extensas), e nas cicatrizes alopecias do couro cabeludo. Malformações capilares e linfangiomas são também boas indicações na expansão cutânea (Tran Thiet et al., 2002).

A expansão é permitida apenas na presença de tumores benignos, devido à duração do processo e a hiper vascularização regional que ele causa. Os nevos pigmentados são os tumores mais comuns e ocorrem principalmente em crianças. Os nevos regionais gigantes são difíceis de remover e requerem expansões iterativas separadas por pelo menos seis meses e são frequentemente combinadas com outras técnicas de cirurgia plástica (Casanova, 2006).

2.3.1. Tumores benignas cutâneas

As duas tumores benignas da face e do couro cabeludo que são as mais tratadas por expansão cutânea são o nevo sebáceo e o nevo gigante congênito (Zaal et al., 2009).

1-exérese do nevo sebáceo.

O nevo sebáceo é uma forma de tumor cutâneo benigna (proliferação celular anormal das glândulas sebáceas), que faz parte dos tumores nevéticos. É uma malformação congênita da pele, que aparece na infância, na maioria das vezes na face ou no couro cabeludo. Este nevo pode evoluir, com as radiações UV (exposição excessiva ao sol), numa forma agressiva e maligna de tumor cutânea (Asch & Sugarman, 2015).

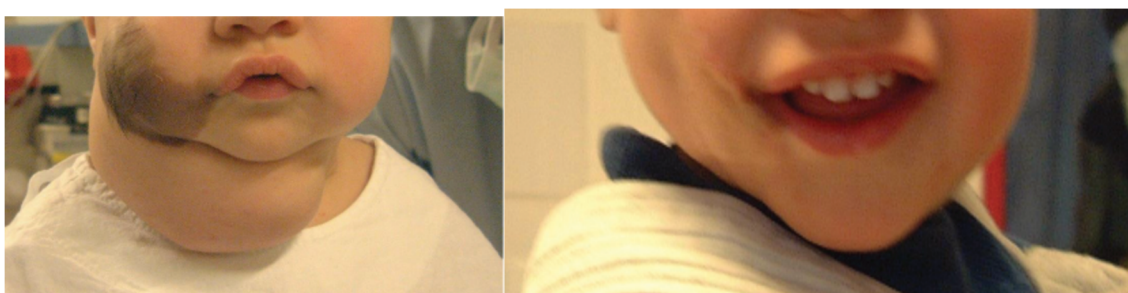


Figura 8. Exérese do nevo sebáceo da face num criança com técnica de expansão cutânea (Captier, 2015).

2-exérese do Nevo Gigante Congênito (NGC):

O NGC é uma malformação da pele presente desde o nascimento (congênita). É na forma de um nevo gigante que pode cobrir até 80% da superfície corporal do recém-nascido. A pele afetada pelo NGC geralmente é coberta por um sistema capilar mais abundante do que outras partes do corpo. Eles são caracterizados por “gigantes” a partir do momento em que seu diâmetro excede 20 cm. Essa anomalia cobre uma grande parte do corpo, da face ou do couro cabeludo. Mas as costas é a região mais afetada por esta lesão. Essa anormalidade da pele é extremamente rara e desconhecida atualmente. Esses nevos podem se transformar em câncer da pele chamados de melanoma. Uma incidência mais grande de cancerização é observada em relação aos nevos da face e do couro cabeludo. De facto, a pele ao nível da face e do couro cabeludo está em íntima relação com outros órgãos internos delicados, como o olho, os ouvidos (determinantes para a audição) ou ainda as fossas nasais, em relação direta com o sistema respiratório (Masnari et al., 2012).

2.3.2. Cicatrizes de queimadura extensas

Uma cicatriz é uma lesão residual que aparece após a cicatrização de um tecido, e será sempre acompanhado pela formação de tecido conjuntivo. Se uma queimadura se estender para a camada dérmica da pele, sempre haverá cicatrizes significativas, mesmo em caso de reparo cirúrgico. A pele está queimada profundamente e os vasos sanguíneos e terminações nervosas são destruídos. Isso ocorrerá em queimaduras profundas de segundo grau ou queimaduras de terceiro grau (Lkhel et al., 2008).

Distinguimos cicatrizes hipertróficas (inchadas, vermelhas e fontes de prurido), hipotróficas (superfície deprimida, avermelhadas) ou queloides (em forma de couve-flor, arroxeadas e com prurido) (Kasse et al., 2000).

São especialmente as cicatrizes hipertróficas e queloides que podem, se forem extensas, exigir medidas terapêuticas, como excisão dessas cicatrizes com recobrimento posterior com retalho expandido. Essa técnica deixará uma nova cicatriz mais fisiológica. Cicatrizes hipertróficas são descritas em 12 a 50% dos casos após queimaduras graves. Elas também podem causar potenciais complicações locomotoras, como formação de contratura e rigidez articular (Kurtzman, 1990).

Um estudo, realizado em 2013 por o senhor Khalid Billa, sobre as próteses de expansão cutânea no tratamento de sequelas de queimaduras em uma amostra de 80 pacientes, mostra que a repartição topográfica global das sequelas de queimadura tem uma predominância de atingimento cervico-cefálico de 51,25%. O atingimento do couro cabeludo é de 17,50% e a associação de sequelas da face, do couro cabeludo e das mãos é a mais encontrada (em 30% dos casos).

2.3.3. Cicatrizes alopécicas do couro cabeludo

O couro cabeludo é uma área cabeluda e a sua reconstrução apenas pode ser feita pela própria pele em si peluda. É uma área ideal para a realização da técnica expansora, pois é bem vascularizada, permitindo autoplastias e retalhos locais muito grandes. A cicatriz é muito discreta porque é mascarada pelo crescimento do cabelo. Além disso, é uma pele que não é muito elástica e não se presta a movimentos locais de primeira

intenção, tornando útil a colocação do dispositivo expansor. Finalmente, existe um plano rígido subjacente que fornece uma boa base para a prótese (Rouge et al., 1990).

A expansão do couro cabeludo no tratamento de sequelas de queimaduras produz bons resultados, mas a migração de cicatrizes, dentro de 6 meses após o fim do tratamento, na maioria das vezes mancha o resultado esperado (Bouzaïene & Belajouza, 2005; El Mazouz et al., 2010).



Fig. 1 - Alopécie cicatricielle parietale gauche secondaire à une brûlure par eau bouillante.

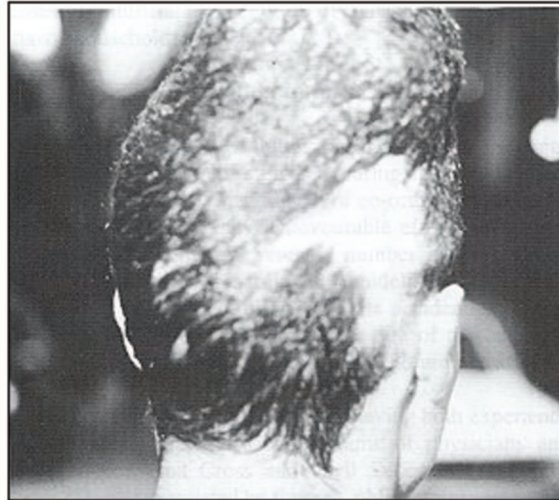


Fig. 2 - Expandeur mis en place en cours d'expansion.
Volume total normal: 300 cc.

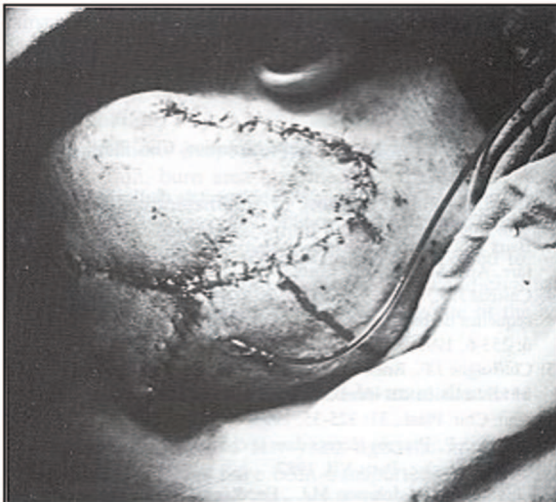


Fig. 3 - Ablation de l'expandeur. Couverture de la PDS pour le lambeau expansé: rotation glissement.

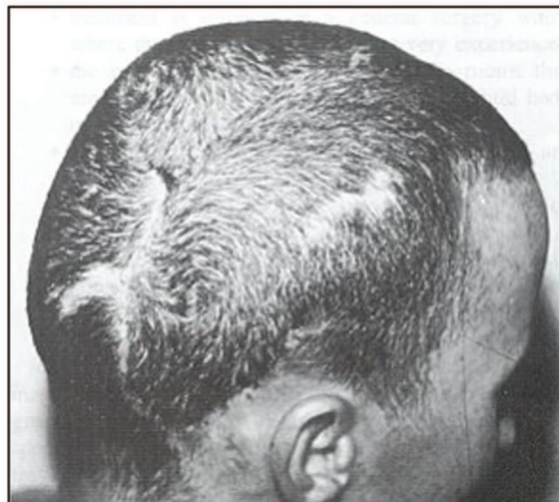


Fig. 4 - Résultat à un mois, persistance d'une alopecie linéaire facilement corrigible sans anesthésie locale.

Figura 9. Caso de expansão do couro cabeludo segundo uma alopecia cicatricial (Boulaad et al., 1998).

Todas essas indicações são então funcionais. Mas existe também indicações puramente estéticas.

2.4. Contraindicações

Segundo os autores, como Londner, Magalon e Bardot, a expansão tecidual possui três principais contraindicações ao seu uso: as lesões infetadas, os tumores malignos e as lesões que requerem cobertura (preenchimento) urgente.

Na verdade, não podemos pensar em cobrir um defeito de pele se este estiver infetado. Não sabemos a extensão da infecção nem a rapidez com que ela pode progredir. Em seguida, é necessário tratar a infecção com prioridade e aguardar uma remissão antes de qualquer possível expansão (se não, há um risco de criar uma superinfecção por quebra da barreira da pele). Os tumores malignos são muito teimosos e têm uma forte tendência a reincidir após serem removidos. Por esse motivo, o tratamento de eleição é por radioterapia e quimioterapia. Portanto, não é possível simplesmente excisar e cobrir o defeito com um retalho. As defesas imunológicas do hospedeiro já estão no nível mais baixo, o risco de criar uma infecção ou causar uma recaída é muito grande (El Hani et al., 2012).

Por fim, um protocolo de expansão é um processo demorado que não é adequado para reconstruções de emergências. Inclui duas intervenções sob anestesia geral (uma para a colocação do equipamento, a outra para a remoção do equipamento e a realização da reconstrução) e, entretanto, um período de inflação de várias semanas ou meses (Tzolova & Hadjiiski, 2008).

3. Procedimento Operatório

3.1. Análise pré-operatória

A análise precisa do local em questão é uma etapa essencial: possibilita definir as características da lesão e da região, escolher os equipamentos de expansão e estabelecer um programa cirúrgico para obter o melhor desempenho da técnica (Magalon et al., 1993).

As medições da área a ser reconstruída são realizadas pelo cirurgião. Dependendo do ganho e da localização desejados, um ou mais balões de tamanho e forma variáveis podem ser escolhidos pelo cirurgião. O pedido e o tempo de entrega são variáveis (de

alguns dias a dois ou três meses), dependendo do tipo de expansor desejado (mais tempo para expansores personalizados). Um check-up pré-operatório é realizado de acordo com as prescrições (Hudson & Grob, 2005).

O médico anestesiologista será consultado o mais tardar 48 horas antes da intervenção. Nenhum medicamento contendo aspirina deve ser tomado dentro de dez dias após o procedimento. A lesão e sua localização (isto é, a sede, a forma e as dimensões da lesão) são observadas, mas são principalmente as características anatômicas da área que uma revisão atenta apreciará. A área disponível para a expansão é cuidadosamente analisada (Casanova, 2006; Tavares et al., 2007).

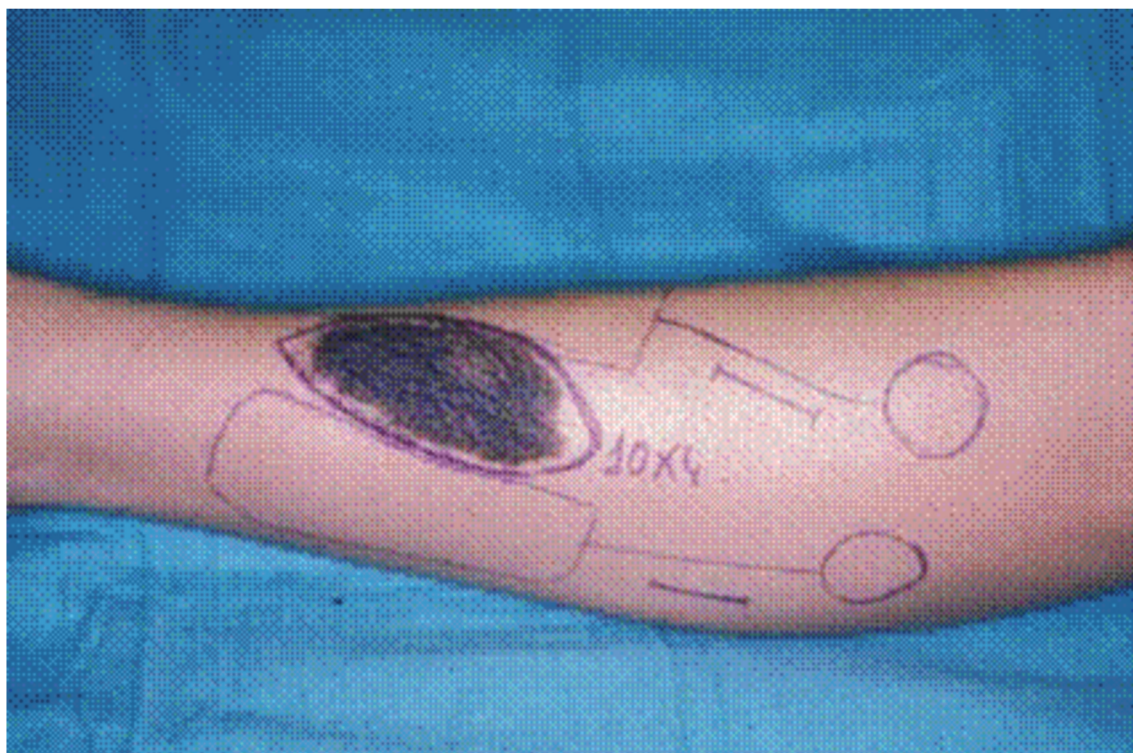


Figura 10. Análise pré-operatória da lesão (Casanova, 2006).

3.1.1. As zonas de risco

O relevo ósseo e as áreas articulares, geralmente associados a um revestimento fino, exigem muita cautela. A dor cutânea durante o descolamento ou pior, a necrose durante a expansão, são complicações graves, que ocorrem quando o expansor é colocado próximo dessas zonas. Os pedículos nervosos vasculares e superficiais devem ser identificados. No nível deles, os destacamentos são cuidadosos para evitar o trauma. O

enchimento lento dos expansores reduz o risco de compressão. Finalmente, a localização das válvulas é escolhida de modo a evitar perfurações durante a inflação (Londner & Bardot, 2010).

Perto de uma articulação (como a articulação temporo-mandibular), mais vale a pena evitar de colocar o expansor com uma válvula a distância. De facto, os movimentos articulares frequentemente solicitam a junção entre a prótese e o tubo conector, e promovem o aparecimento de um vazamento (Holm et al., 2004).

3.1.2. As zonas patológicas

A existência de cicatrizes anteriores diminui a vascularização dérmica e limita as possibilidades de descolamento. A expansão das áreas da pele enxertada é quase sempre impossível devido à ausência de um plano de separação a ao risco de necrose. Os distúrbios tróficos, que sejam de origem arterial ou venosa, contraindicam a expansão, por um lado, devido ao risco de sofrimento cutâneo, e, por outro lado, devido à natureza séptica das ulcerações (El Hani et al., 2012).

3.1.3. A questão do tabaco

Atualmente, a evidência científica é unânime sobre os efeitos nocivos do tabagismo nas semanas em torno de um procedimento cirúrgico. Esses efeitos são múltiplos e podem levar a complicações graves da cicatrização, falhas cirúrgicas e infecção de materiais implantáveis, como expansores. Para intervenções que envolvam descolamento da pele, o tabaco pode causar complicações graves na pele.

Segundo a Sociedade Francesa de Cirurgia Plástica Restauradora e estética (SOF.CPRE), além dos riscos diretamente relacionados ao procedimento cirúrgico, o tabaco pode ser responsável por complicações respiratórias ou cardíacas durante a anestesia. Com isso em mente, a comunidade dos cirurgiões plásticos concorda com um pedido de cessação completa do tabagismo pelo menos um mês antes do procedimento e depois até a cura (geralmente 15 dias após a cirurgia).

Também é necessário permanecer em jejum (não comer nem beber nada) 6 horas antes do procedimento (SOF.CPRE, 2017).

3.2. Localização e Incisões

A escolha das incisões para a colocação do material é importante. As abordagens incluem requisitos cirúrgicos, mas também imperativos estéticos. Elas estão localizadas na lesão se sua natureza permitir, ou em uma zona saudável à distância, em uma pequena área exposta, se isso for possível. Às vezes é possível usar uma cicatriz antiga. Geralmente é preferível usar vias de inserção separadas para cada prótese, especialmente em casos de infecção anterior, mas às vezes é possível colocar duas próteses pela mesma incisão, o que reduz a quantidade cicatricial (El Mazouz et al., 2010).

A localização da válvula é escolhida de acordo com o local em questão. Ela deve estar localizada acima de um plano rígido, facilitando a punção, em uma área em que o fino panículo permita sua fácil identificação, longe dos elementos vasculares e nervosos para evitar sua lesão pela agulha e, por fim, sempre, em uma pequena área menos exposta possível (Bouzaïene et al., 2005).

É preferível, devido aos fenômenos de gravidade, de colocar essas válvulas acima do expansor, o que evita os problemas de recobrimento durante o enchimento. As válvulas externas evitam os descolamentos cutâneos complementares fonte de sofrimento, e evitam pontos duros em superfície na área quando o panículo de gordura é fino. Por fim, a estimativa do aspeto no final da expansão possibilita prever desconfortos funcionais em relação aos expansores inflados e os riscos de trauma que eles proporcionam (Lafautrie, 2008).

3.3. O descolamento

O comprimento da incisão deve permitir o descolamento da loja subcutânea que receberá o expansor e depende do tamanho do expansor, mas também da elasticidade da

pele (na zona da cicatriz a pele é menos elástica e as incisões na pele podem ser mais longas) (Tourabi et al., 2010).

No que concerne o descolamento, as vias de abordagem, a localização dos expansores e das válvulas, bem como a extensão do descolamento, são desenhadas na pele. Os dissecadores são introduzidos pelo caminho primeiro e permitem, por um manuseio suave, descolar a pele e preparar a loja que receberá o expansor (Oddou et al., 2011).

O nível de descolamento é, em princípio, subcutâneo. Em alguns casos, pode estar sob a membrana que circunda os músculos, desde que a fáscia tenha sido amplamente aberta para evitar qualquer risco de síndrome compartimental. (síndrome da loja muscular) (Hayek et al., 2012).

É dada atenção especial a áreas ricas em grandes veias subcutâneas, pois sua lesão pode estar causando um hematoma ao redor do expansor. Esses sangramentos intra cavitários são mais frequentemente controlados por uma inflação breve e levemente forçada. Da mesma forma, os troncos nervosos superficiais devem ser poupados, e aqui encontramos o interesse dos dissecadores de espuma não traumáticos. Esses dissecadores têm uma forma da extremidade distal (achatada), cortada na massa de um eixo metálico, em forma de colher ou de um dedo, para empurrar facilmente as estruturas localizadas em sua convexidade sem traumatizar as estruturas (Hourlay, 1995).

Nesta fase, a pele descolada pode ser levemente equimótica, especialmente na área da face, onde o revestimento é fino e muito vascularizado. Em alguns casos, o cirurgião instalará uma drenagem temporária (os drenos de Redon são os mais utilizados) de alguns dias, úteis para coletar o sangue e a linfa presentes no espaço de descolamento (Lafautrie, 2008).

3.4. Colocação dos expansores

Eles são introduzidos enrolados sobre o dissecador que permite a sua divulgação. A palpação manual controla a ausência de um ponto duro sob a pele. O expansor pode ser

removido e reinserido se o posicionamento estiver ruim. O expansor é, depois, conectado à sua válvula d enchimento (um dreno de Redon pode ser colocado mesmo na cavidade nesta etapa). Finalmente, a incisão de inserção do expansor é suturada. O expansor e a válvula já podem estar ligeiramente visíveis sob a pele (pele flácida). Após a sua introdução, deve-se verificar se não há sinais cutâneos de isquemia, ou nenhum ponto duro por palpação (Tourabi et al., 2010).

O penso deve estar o mais pequeno possível e limitado às incisões de inserção. Ele permite o monitoramento da pele descolada e a detecção dos primeiros sinais de sofrimento (Keith et al., 2006).



Figura 11. Expansor no dissecador para sua colocação (BOUCHER, 2014).

3.5. O período de enchimento

A dor será aliviada por analgésicos. Em alguns casos, antibióticos serão prescritos após o procedimento de inserção do expansor. A aparição de edema e hematomas são bastante comuns logo após a cirurgia, e demora alguns dias. Os cuidados locais serão promovidos após a primeira intervenção até a cicatrização da(s) inserção(ões). O enchimento do expansor será realizado à distância da intervenção de colocação, quando o cirurgião estima que a cicatriz é suficientemente sólida (Akiyoshi et al., 2009).

A inflação é realizada em consulta, perfurando a válvula colocada com mais frequência sob a pele, usando uma agulha muito fina. Um creme anestésico pode ser prescrito para limitar o desconforto no momento da picada. No caso de uma válvula externa, não são necessárias as picadas na pele, a injeção é realizada diretamente no tubo

de silicone emergente da pele. A inflação geralmente não é dolorosa, apenas há uma sensação de tensão que desaparece depois de algumas horas (Tavares et al., 2007).

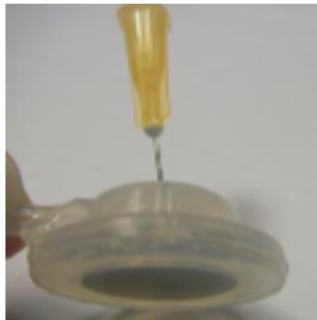


Figura 12. Agulha de preenchimento do expensor atravessando a válvula (BOUCHER, 2014).

A duração da expansão é variável de 1 a 3 meses, as extremidades solicitando os maiores períodos devido à fragilidade e falta de elasticidade da pele. As massagens hidratantes da pele em expansão são sistemáticas. O ganho deve ser maior que a perda de substância a cobrir e é desejável um excesso de 1 a 2 cm (Akiyoshi et al., 2009).

3.6. Ablação dos expansores

Os expansores são removidos e a pele expandida é usada para cobrir a área a ser reconstruída após a excisão parcial ou total da lesão. É decidido quando a pele expandida está em quantidade suficiente. Por razões estéticas, durante a expansão da pele, a técnica a mais utilizada é o único retalho deslizante. Isso reduz o risco de que os retalhos sofrerem e a ocorrência de cicatrizes residuais (Tavares, 2007).

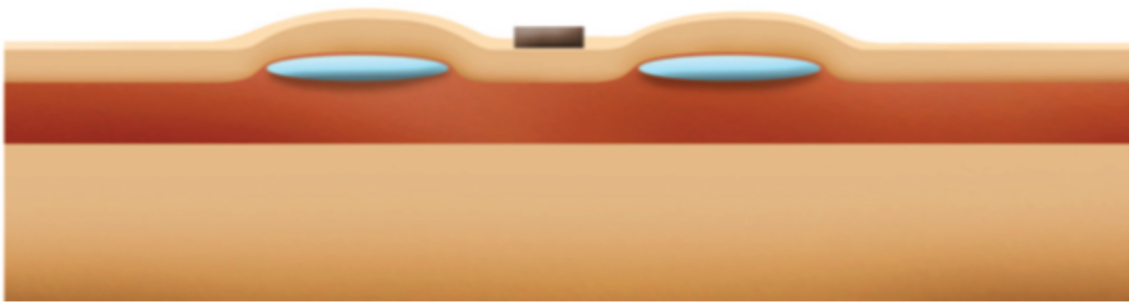
As técnicas de rotação ou transposição do retalho certamente podem aumentar a superfície cutânea do local doador, mas ao custo de uma cicatriz residual adicional pela sutura deste local (Karte, 2003).

Pela técnica do retalho deslizante, o local doador cobre diretamente o local do destinatário. E o aspeto estético, essencial nas áreas expostas, é bastante melhorado (Governa et al., 1996).

É logo antes da sutura que a lesão é removida, após estimar o ganho de pele e as possibilidades de fechamento. Nesse momento, recomenda-se cautela e, às vezes, é

preferível deixar uma pequena porção da lesão no lugar, em vez de arriscar necrose nas bordas dos retalhos quando há tensão excessiva ou edema pós-operatório. Se necessário, é realizada uma excisão complementar do excesso de pele denominada “orelhas” no sexto mês após a ablação do expansor (SOF.CPRE, 2017).

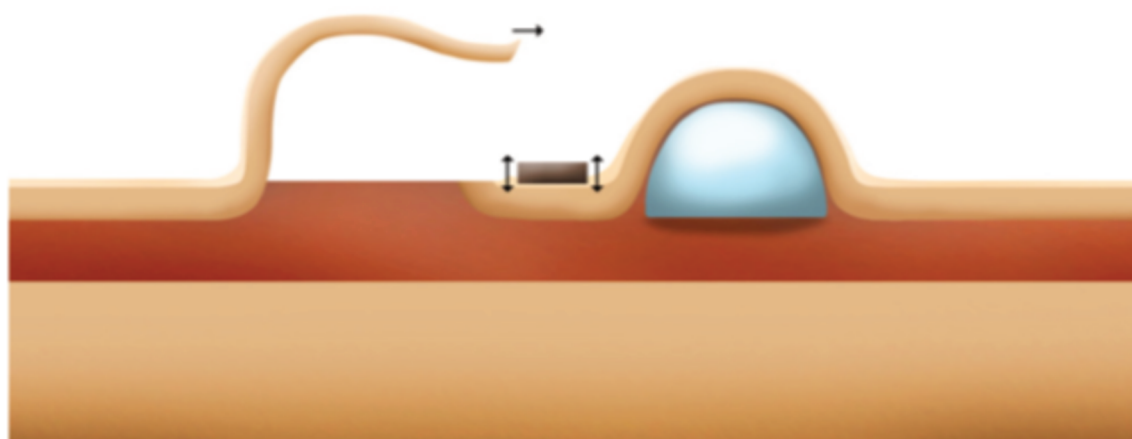
Segundo a Sociedade Francesa de Cirurgia Plástica Restauradora e estética, a pele é suturada por um overlock intradérmico com fio de aço sempre que possível. Aqui também o penso é o menor possível, limitado as suturas, evitando adesivos nas áreas de expansão. Se necessário, um gesso com janela é instalado, deixando a pele expandida visível para monitoramento pós-operatório.



a



b



c



d

Figura 13. a, b, c, d: etapas de expansão cutânea dupla na reabilitação de uma lesão cutânea (SOF.CPRE, 2017).

4. Resultados

A cicatriz evolui por vários meses e o resultado não é definitivo antes dos 18 meses, especialmente em crianças. É necessário um atraso de vários meses para uma boa apreciação do resultado, sabendo que o aspeto definitivo geralmente é obtido após de cerca de seis meses (Governa et al., 1996).

O resultado pode estar incompleto: às vezes um protocolo não é exatamente como planejado por rico de complicações. Às vezes é preferível usar um segundo procedimento de expansão e deixar a lesão no lugar, em vez de ficar com tensão excessiva sobre os retalhos, riscando certas complicações que podem comprometer o resultado. Geralmente

é necessário esperar pelo menos 6 meses entre dois procedimentos de expansão (Hayek et al., 2012).

4.1. Imperfeições de resultado

Eles podem resultar de um mal-entendido dos objetivos a serem alcançados ou ocorrer como resultado de fenômenos cicatriciais incomuns ou de reações tecidulares inesperadas (Lkhel et al., 2008).

O resultado está particularmente sujeito aos riscos relacionados ao tecido vivo cujas reações nunca são totalmente previsíveis. Essas pequenas imperfeições, se mal suportadas, podem eventualmente ser corrigidas por um retoque cirúrgico, geralmente muito mais simples que a intervenção inicial, tanto do ponto de vista técnico, que das suítes operatórias. No entanto, esse retoque não pode ser realizado antes de vários meses para atuar em tecidos estabilizados e que atingiram uma boa maturação cicatricial (Bozkurt et al., 2008).

4.2. Complicações

Na prática, se a técnica for bem-sucedida, a grande maioria das intervenções ocorre sem nenhum problema. No entanto, apesar da sua baixa frequência, são possíveis complicações classificadas em dois grandes grupos: as complicações maiores e as complicações menores (Marcelo et al., 2002).

4.2.1. Complicações maiores

A necrose cutânea, a infecção e a exposição do expansor são consideradas de complicações maiores na expansão, pois são causas de falha do procedimento (Eng-Kean et al., 2011).

A necrose cutânea é uma complicação séria e inaceitável, pois sempre envolve uma falha técnica. No momento da colocação dos expansores, o descolamento deve ser cuidadoso e não deve estar descolada pele de má qualidade. O preenchimento dos

expansores deve ser realizado lentamente, sempre sem dor e requer monitoramento regular. Durante a ablação, deve estar evitado os retalhos perigosos. A reconstrução ainda pode ser viável, pelo menos em parte, se o problema de necrose ocorrer durante um protocolo bem avançado. Os pacientes com maior risco são aqueles com baixa qualidade inicial de pele (Cuttle et al., 2009).

Ao nível de uma área de hiperpressão ou frágil, pode ocorrer uma quebra da barreira cutânea e, portanto, a exposição do expansor. Esta é uma complicação muito dolorosa para o paciente. Portanto, o monitoramento é essencial para detectar essas áreas de risco e agir em consequência (Marcelo et al., 2002).

Os expansores cutâneos são corpos estranhos inertes e, como qualquer material, são suscetíveis a contaminações bacterianas infra clínicas e a infecções comprovadas. A infecção é uma complicação rara, mas pode necessitar uma antibioterapia ou mesmo à uma nova intervenção cirúrgica para remoção do material infetado. A infecção pode, portanto, levar a uma falha completa da expansão da pele. Após uma infecção, é razoável esperar pelo menos 6 meses antes de um novo protocolo de expansão (Eng-Kean et al., 2011).

Algumas pessoas correm maior risco de desenvolver infecção. É o caso de pacientes com sequelas de queimaduras ou condições dermatológicas pré-existent. Algumas localizações, como zonas peri-orifícios, também envolvem mais riscos. Pode ser evitada por uma técnica irrepreensível e por uma antibioterapia antes e pós-operatória. A detecção dos primeiros sinais de sepse é importante, pois é possível intervir precocemente para enxaguar a cavidade e, eventualmente, trocar o expansor e instalar uma válvula externa. As vias de abordagens separadas permitem a preservação dos expansores não contaminados (Marcelo et al., 2002).

4.2.2. Complicações menores

Em complicações menores de expansão, são encontrados o hematoma, o soro pós-operatório, a exposição da válvula e o alargamento cicatricial. Essas complicações são apenas incidentes e não comprometem o resultado da expansão (Akiyoshi et al., 2009).

O descolamento para a colocação do expansor é frequentemente importante e pode ser a sede de uma coleção de líquido como sangue (hematoma) ou seroso (soro). Essas complicações raramente comprometem o resultado final da expansão, mas às vezes requerem cirurgia. No caso do hematoma, é evitado por drenagem adequada. No caso do soro pós-operatório, ele impõe punções iterativas ou mesmo a injeção de um corticosteroide local após ter se assegurado da esterilidade da recolha. A drenagem pós-operatório mantida permite em diminuir a frequência (Ghanime et al., 2011).

A exposição da válvula não compromete o seguimento da expansão, mas aumenta o risco infeccioso (requer antibioterapia) (Hayek, 2012).

Uma das complicações menores da expansão cutânea diz respeito ao aspeto cutâneo, como a criação de cicatrizes patológicas e desagradáveis (Friedman et al., 1996).

Pele seca, prurido e estrias podem acompanhar a expansão da pele. Esses fenômenos são evitados pela aplicação de creme hidratante e pelo preenchimento progressivo do expansor. As estrias podem deixar marcas feias permanentes (Governa et al., 1996).

A expansão pode criar também cicatrizes grossas, ampliadas e sem graça. De facto, a expansão da pele é responsável por uma tensão significativa nas cicatrizes (mesmo após a remoção do material) e pode levar a problemas de cicatrização. A cicatriz pode se tornar inflamatória ou hipertrófica (vermelha, espessa e com prurido) após a intervenção e requer vários meses de tratamento diário. Medidas preventivas clássicas que combinam a aplicação de gel de silicone, massagem e / ou roupas compressivas geralmente podem controlar esse fenômeno inflamatório. Mas é inevitável em algumas regiões de difícil expansão ou muito móveis, tal como na zona das têmporas na reconstrução potencial da pálpebra (Tourabi et al., 2010).

Segundo a SFCPRE (Sociedade Francesa de Cirurgia Plástica Restauradora e Estética), as “orelhas” cutâneas (excesso residual de pele nas extremidades da cicatriz) são quase sistemáticas ao final da reconstrução, devido ao excesso cutâneo obtido pela expansão. Às vezes é melhor mantê-los para evitar de prolongar as cicatrizes. O fenômeno natural da retração da pele atenua essas “orelhas” e, na maioria das vezes, causa seu desaparecimento em 6 a 12 meses. Após esse período, uma revisão cirúrgica pode ser discutida e geralmente consiste em uma simples ressecção cutânea.

Pode ocorrer também lesão dos nervos vizinhos: na maioria das vezes são as redes nervosas sensitivos envolvidos, levando a distúrbios localizados da sensibilidade (anestesia, formigamento...). Ocasionalmente, no nível da face, pode ser um ramo motor, resultando em uma paralisia parcial da parte da face envolvida (por exemplo, metade da testa). Felizmente, na maioria das vezes, esses distúrbios são transitórios e desaparecem espontaneamente em poucas semanas (Londner et al., 2010).

III. Conclusão

A expansão cutânea está agora bem codificada. É um método insubstituível que requer, no entanto, rigor e cautela.

É importante notar que a expansão da pele só pode ser concluída em um paciente motivado, disponível e psicologicamente estável, pronto para suportar a duração e as restrições do método. Com a qualidade do revestimento da pele que ele traz, esse método combina um resgate cicatricial mínimo, que deve ser a preocupação constante do cirurgião plástico.

O equipamento utilizado e o protocolo geral de uso incluem um relatório e um estudo pré-operatório muito cuidadoso. Há uma minoridade de autores que defendem a técnica operatória de expansão contínua e rápida da pele em função da zona a tratar. Mas a grande maioria dos autores concordam sobre o fato que, independentemente da zona a tratar, mais vale usar a técnica operatória da expansão iterativa descontínua lenta, de maneira a respeitar a fisiologia natural da pele e diminuindo os riscos de complicações.

As complicações da expansão tecidual, apesar de estar decrescentes, ainda são importantes (entre 5 e 10%). Embora o princípio da expansão seja relativamente simples, sua posição na escala dos métodos de reconstrução é menor devido ao risco de complicações significativas. Finalmente, não devemos exagerar os riscos, mas simplesmente perceber que um procedimento cirúrgico, mesmo aparentemente simples, sempre apresenta uma pequena parcela de riscos.

É essencial uma monitorização cuidadosa do controlo da expansão, profilaxia antibiótica pré e pós-operatória e uma motivação para o resultado final, de forma a promover maiores aceitações, e então maiores taxas de sucesso dos expansores. Para isso, é fundamental uma eficaz comunicação e colaboração entre os vários elementos da equipa multidisciplinar de cuidados de saúde.

Em conclusão, existem relatos contraditórios na literatura científica sobre os fatores que influenciam o sucesso dos expansores cutâneos em função da zona tratada, particularmente aquela da face. No entanto todos convergem no facto do que uma boa

técnica cirúrgica, combinada com equipamento adequado e boa cobertura antibiótica, levou a uma redução considerável das complicações relacionadas a essa técnica e a uma satisfação real do paciente.

IV. Bibliografia

Cuttle, L., Pearn, J., McMillan, J. R., & Kimble, R. M. (2009). A review of first aid treatments for burn injuries. *Burns*, 35: 768-75.

Holm, C., Mayr, M., Tegeler, J., Hörbrand, F., & Henckel von Donners-marck, G. (2004). A clinical randomized study on the effects of invasive monitoring on burn shock resuscitation. *Burns*, 30: 798-807.

Argenta, L. C. (1985). Advances in tissue expansion. *Clinical Plastic Surgery*, 12: 159-70.

Aubert, J. P. (1987). Etude clinique et expérimentale de l'expansion tissulaire. Thèse médicale, Marseille.

Baux, S. (1990). La place de l'expansion cutanée dans les séquelles de brûlure. *Annales. Medit. Burns Club*, 3: 5-7.

Castède, J. D., & Ballanger, A. (1993). Expansion tissulaire et réhabilitation des séquelles de brûlure de la tête et du cou. *Annales. Medit. Burns Club*, 6: 253-6.

Chassagne, J. F., Brice, M., Maxant, P., Flot, F., Vinh Don, G., & Stricker, M. (1996). Evaluation des idées dans les techniques de réparation du scalp. *Annales de Chirurgie Plastique*, 31: 325-35.

Lafautrie, P. (1987). Progrès récentes dans la chirurgie du cuir chevelu. Thèse de Médecine, Paris VII.

Leighton, W. D., Johnson, M. L., & Friedland, J. A. (1986). Use of the temporary soft-tissue expander in post-traumatic alopecia. *Plastic Reconstruction Surgery*, 77: 737-43.

Leonard, A. G., & Smalli, J. O. (1986). Tissue expansion in treatment of alopecia, *Brown Plastic Surgery*, 39: 42-56.

Magalon, G., Aubert, J. R., Bardot, J., & Paulhe, P. H. (1993). « Technique d'expansion cutanée ». Editions Techniques Encyclopédie de Médecine et Chirurgie (Paris, France): Techniques Chirurgicales en Chirurgie Plastique. p. 45-100.

Manders, E. X. (1982). Scalp reconstruction utilizing soft tissue expansion in reconstructive surgery. Symposium, Annals. ARBO.

Manders, E. K., Au, V. K., & Wong, R. K. (1987). Scalp expansion for male pattern baldness. Clinical Plastic Surgery, 14: 469-75.

Rougé, D., Grolleau, J., Bodi, H., Chavion, J. P., & Costagliola, M. (1990). Expansion du cuir chevelu dans les séquelles de brûlures de la voûte crânienne: expérience toulousaine. Annales Medit. Burns Club, 3: 24151.

Williams, & Wilkins. (1977). The Zeiss index and history of Plastic Surgery. Celsius: in Patterson TJS. (Baltimore).

Codivilla, A. (1905). On the means of lengthening in the lower limbs, the muscles and tissues which are shortened through deformity. Journal of Orthopediatric Surgery, 2: 4053.

Neumann, C. (1957). The expansion of an area of skin by progressive distension of a subcutaneous balloon. Plastic Reconstruction Surgery, 19(2): 124.

Radovan, C. (1976). Adjacent flap development using expandable silastic implant. Annual meeting of the American Society of Plastic and Reconstructive Surgeons. (Boston).

Magalon, G. (1992). Tissue expansion, volume 1. Diffusion générale de Librairie Marseille.

Manders, E. K., Schenden, M. J., & Furrey, J. A. (1984). Soft tissue expansion: concepts and complications. Plastic Reconstruction Surgery, 74: 493.

Austad, E. D. (1987). The origin of expanded tissue. Clinical Plastic Surgery, 14(3).

Baux, S., Bodin, H., & Dhont, F. (2001). Le lambeau hétéro-brachial de Colson: classique ou expansé. Brûlures, 2(1): 40.

Mimoun, M., Chaouat, M., & Dje Bi Dje-Assi, V. (2001). Lambeau expansé de cuir chevelu dans les séquelles de brûlures de la face. *Brûlures*, 2(1): 34.

Foyatier, J. L., Comparin, J. P., & Masson, C. (1996). Les lambeaux cutanés et les greffes de peau totale expansée. Indications dans la réparation des séquelles de brûlures. *Annales de Chirurgie Plastique et Esthétique*, 41(5): 511.

Antonyshyn, O., Guss, J. S., & Mackinnon, S. F. (1988). Complications of tissue expansion. *Plastic Surgery*, 41: 239.

Zoltie, N., Chapman, P., & Joss, G. (1990). Tissue expansion: a unit review of non-scalp, non breast expansion, 43: 325.

Marks, M. W., Argenta, L. C., & Thornton, J. W. (1987). Rapid expansion. Experimental and clinical experience. *Clinical Plastic Surgery*, 14(3).

Levan, P. H. (1997). L'expansion cutanée en dehors de la reconstruction mammaire. Thèse (Paris).

Brown, I. A. (1973). A scanning electron microscope study of the effect of uniaxial tension on human skin. *Journal of Dermatologists*, 89: 383.

Haut, R. (1990). *Biomechanics of soft tissues in accidental injury*, volume 1. (Springer, London).

Gibson, T., & Kenedi, R. M. (1967). Biomechanical properties of skin. *Surgery Clinicians in North America*, 47: 279.

Pasyk, K., Argenta, L. C., & Austad, E. D. (1987). Histopathology of human expanded tissue. *Clinicians Plastic Surgeons*, 14(3).

Johnson, T. M., Lowe, L., & Brown, M. (1993). Histology and physiology of tissue expansion. *Journal of Dermatologists & Surgeons of Oncology*, 19(1074).

Pasyk, K., Argenta, L. C., & Hasset, C. (1988). Qualitative analysis of the thickness of human skin and subcutaneous tissues following controlled expansion with a silicon implant. *Plastic Reconstructions in Surgery*, 81: 516.

Pasyk, K., Austad, E. D., & Cherry, G. W. (1984). Intracellular collagen fibers in the capsule around silicone expanders in the guinea pig. *Journal of Surgery*, 36: 125.

Stark, H. L., Hong, C., & Futrell, J. W. (1987). Rapid elongation of arteries and veins in rats with a tissue expander. *Plastic Reconstructions of Surgeons*, 80: 571.

Kuntz, P. (1992). La vascularisation des lambeaux cutanés expansés. Thèse. (Paris).

Baux, S. (octobre 2000). Congrès M.B.C. Lisbonne.

Radovan, C. (1979). Development of adjacent flaps using a temporary expander. *Plastic Surgery Forum* (2).

Austad, E. D., Thomas, S. B., & Pasyk, K. A. (1986). Tissue expansion: "divident or lean?". *Plastic Reconstruction Surgery*, 63: 78.

Aubert, J. P., Paulhe, P., Bardot, J., & Magalon, M. (1991). L'apport des valves externes dans l'expansion cutanée. *Annales de Chirurgie Plastique et Esthétique*, 36(218-222).

Magalon, G., Aubert, J. P., Bardot, J., & Paulhe, P. (1993). Techniques d'expansion cutanée. Editions techniques. *Encyclopédie de Médecine et de Chirurgie*. (Paris, France). p. 45-100.

Weinsberg, N., Dowden, R. V., & Stulberg, B. N. (1987). The use of expansion to allow reconstruction of the knee. A case report. *Journal of Bone Joint Surgery*, 69(8): 1238-1240.

Austad, E. D. (1987). Complications in tissue expansion. *Clinical Plastic Surgery*, 14.

Baux, S., & Mimoun, M. (1994). Séquelles de brûlures. *Chirurgie plastique reconstructrice et esthétique*, 43: 647-64.

Magalon, G., Aubert, J. P. (1994). Prothèses d'expansion au niveau cervico-facial. *Chirurgie plastique reconstructrice et esthétique*, 10: 107-18.

Tourabi, K., Ribag, Y., Arrob, A., Moussaoui, A., & Ihrai, H. (2010). Les prothèses d'expansion dans le traitement des séquelles de brûlures. *Annals of Burns Fire Disasters*, 23(1): 33-4.

Rees, T. D. (1980). *Aesthetic plastic surgery*. SaundersWB Corporation, 519-32.

Londner, J., Magalon, G., & Bardot, J. (2010). Expansion cutanée: technique et indications. *Encyclopédie Méd Chir*, 45-100: 1-20.

Mouyn, I. (2006). L'expansion Du Cuir Chevelu (Notre Expérience). *Journal de l'Université de Damas des sciences de la santé*, 22(2): 75-93.

Keith, L., Moore, & Dalley, A. F. (2006). *Anatomy Clinically oriented*. Fifth Edition. (USA: Lippincott Williams et Wilkins). p. 12-13.

Oddou, L., Vouillaume, D., Foyatier, J. L., & Dionyssopoulos, A. (2011). Chirurgie des séquelles de brûlure du cuir chevelu. *Annals Chir Plast Esthet*, 56: 429-35.

Hayek, S., Ibrahim, A., Zgheib, E., Chorbajian, S., & Atiyeh, B. (2012). The use of tissue expansion in burn deformity reconstruction. (*Wounds, UK*). 8(2): 72-4.

Singer, A. J., & Clark, R. A. F. (1999). Cutaneous Wound Healing. *N Engl J Med*, 341: 738-746.

Senet, P. (2007). Physiologie de la cicatrisation cutanée. *Dermatologie EMC*; 98-040-A-10.

Lkhel, A., Pradier, J. P., & Brachet, M. (2008). Chirurgie de brûlures graves au stade aigu. *Techniques chirurgicales. Chirurgie plastique reconstructrice et esthétique, EMC*, 45-157.

El Hani, I., Touil, H., Romdhane, E., Bouzaïene, M., & Zinelabidine, M. T. (2012). Ulcère de Marjolin de la joue développé sur cicatrice de brûlure: à propôs d'une observation. *Annales de Chir Plast Esthet*, 57: 147-50.

Kasse, A. A., Betel, E., Deme, A., Diop, M., Fall, M. C., & Diop, P.S. (2000). Les cancers sur cicatrices de brûlures thermiques: à propôs de 67 cas. *Médecine d'Afrique Noire*, 47(5): 247-51.

Bozkurt, A., Groger, A., O'Dey, D., Vogeler, F., Piatkowski, A., Fuchs, P. C., & Pallua, N. (2008). Retrospective analysis of tissue expansion in reconstructive burn surgery: Evaluation of complication rates. *Burns*, 34: 1113-8.

Ghanime, G., Rizkallah, N., & Said, J. M. (2011). Tissue expansion for burn sequelae: jeitawe burn center. *Lebanon Annals Burns Fire Disasters*, 24(2): 77-81.

Donatello, D. M., Fabio, C., Francesca, M., Edoardo, C., & Cristiano, D. Overexpansion technique in burn scar management. *Burns*, 32: 490-8.

Pitanguy, I., Amorimb, N. F. G., Radwanski, H. N., & Lintz, J. E. (2002). Repeated expansion in burn sequela. *Burns*, 28: 494-9.

Casanova, D. (2006). L'expansion cutanée: technique et indications. *Cicatrisation*.

Zaal, L. H., & Van Der Horst, C. M. (2009). Results of the early use of tissue expansion for giant congenital melanocytic naevi on the scalp and face. *Journal of Plast Reconstr Aesthet Surg*, 62: 216-20.

Allah, K. C., Yéo, S., Kossoko, H., Assi Djè Bi Djè, V., & Kadio, R. M. (2012). TRaitement des naevi géants congénitaux de l'extrémité céphalique par expansion cutanée. *Revue de Stomatologie et de Chirurgie Maxillo-faciale*, 113(5): 353-7.

El Mazouz, S., Hafidi, J., Feijal, N., Mejjati, H., Cherkab, L., Gharib, N., & Abbassi, A. (2010). Lambeau Expanse du Cuir Chevelu dans la Couverture des Alopecies Cicatricielles sur Sequelles de Brulures. A Propos d'une Observation. *Annals of Burns Fire Disasters*, 23(1): 35-8.

Drissi Qeytoni, H., Nassih, M., Rzin, A., & Jidal, B. (2007). Expansion cutanée dans les alopecies cicatricelles du cuir chevelu: 18 cas. *Revue de Stomatologie et Chirurgie Mawillofaciale*, 108: 411-18.

Tzolova, N., Hadjiiski, O. (2008). Tissue Expansion Used As A Method Of Reconstructive Surgery In Childhood. *Annals of Burns Fire Disasters*, 21(1): 23-30.

Marcelo, S. C., Hugo, A. N., Marisa, R. H., José, C. F., Rolf, G., & Marcus, C. F. (2002). Tissue Expander Complications In Plastic Surgery. A 10 Year Experience Ver. *Hosp. Clin*, 57(3): 93-7.

Rayhana, A., Ruhul, H., & Shafquat, H. (2006). Tissue Expansion. A Versatile Adjunct For Reconstruction Professional. *Med Journal Mar*, 13(1): 87-91.

Aubert, J. P., Paulhe, P., Bardot, J., & Magalon, M. (1991). L'apport des valves externes dans l'expansion cutanée. *Annales de Chirurgie Plastique Esthetique*. 36:218-22.

Karte, F. (2003). Thèse sur l'apport des prothèse d'expansion tissulaire dans les pertes de substance cutanée. Rabat, p.28-29.

Poiret, G., Guerreschi, P., Maillet, M., De Broucker, V., Gottrand, L., Pellerin, P., & Duquennoy Martinot, V. (2011). Treatment of burn sequelae in children. *Annals of Chir Plast Esthet*, 56: 474-83.

Tran Thiet, S., & Nguyen Bac, H. (2002). Notre expérience de l'expansion cutanée au Vietnam. À propôs de 50 cas cliniques. *Annales de Chir Plast Esthet*, 47: 633-40.

Donald, A., & Hudson. (2003). Maximising the use of tissue expanded flaps. *The British Association of Plastic Surgeons*, 56: 784-90.

Eng-Kean, Y., Kuo-Wei, C., & Zheng-Hoong, C. (2011). Risk factos of tissue expansion failure in burn-scar reconstruction. *Journal of Plastic Reconstruction Aesthetic Surgery*, 64: 1635-40.

Hudson, D. A., & Grob, M. (2005). Optimising results with tissue expansion: 10 simples rules for successful tissue expander insertion. *Burns*, 31(1): 1-4.

Hudson, D. A., & Arasteh, E. (2001). Serial tissue expansion for reconstruction of burns of the head and neck. *Burns*, 27(5): 481-7.

Akiyoshi, K., Kazuki, U., Yoko, K., & Shoko, I. (2009). Salvage of infected tissue expanders using a new continuous irrigation method with intermitente aspiration. *Journal of Plastic Reconstruction Aesthetic Surgery*, 62: 69-72.

Foyatier, J. L., Comparin, J. P., Latarjet, J., Delay, E., Spitalier, P., & Masson, C. L. (1993). Forum on tissue expansion. Repair of sequelae of facial burns by cervical cutaneous expansion. *Annals of Chir Plast Esthet*, 38(1): 27-33.

Comparin, J. P. (29 octobre 1992). Thèse de Médecine sur la répartition des séquelles de brûlures de la tête et du cou par expansion cutanée: à propôs de 100 cas. (Lyon, France).

Tavares Filho, J. M., Belerique, M., Franco, D., Porchat, C. A., & Fraco, T. (2007). Tissue expansion in burn sequelae repair. *Burns*, 33(2): 246-51.

Youm, T., Margiotta, M., Kasabian, A., & Karp, N. (1999). Complications of tissue expansion in a public hospital. *Annals of Plastic Surgery*, 42(4): 396-401.

Friedman, R. M., Ingram, J. A. E., & Rohrich, R. J. (1996). Risk factors for complications in pediatric tissue expansion. *Plastic Reconstruction Surgery*, 98(7): 1242-6.

Governa, M., Bonolani, A., Beghini, D., & Barisoni, D. (1996). Skin expansion in burn sequelae: results and complications. *Acta Chir Plast*, 38(4): 147-53.

Bouzaïene, M., Belajouza, H., Belghith, M., & Nouri, A. (2005). L'expansion Cutanée Chez L'enfant. *Revue de Stomatologie et Chirurgie Maxillofaciale*, 106(4): 1540-1542.

Lafaurie, P. (2008). Chirurgie des pertes de substance du cuir chevelu. *Encyclopédie Médecine et Chirurgie: Chirurgie plastique reconstructrice et esthétique*, 45-515:1-13.

Bernard, S. (2017, août 2). Chrissy Corbitt met au monde une petite fille anormalement grosse.

couches_epidermes - Laboratoires BIOTIC Phoea. (s. d.). [Photo]. Consulté à l'adresse

lejako, lejako. (s. d.). *Which layer of scalp is vascular?* [Photo]. Consulté à l'adresse <http://pgqb.blogspot.com/2015/07/which-layer-of-scalp-is-vascular.html>

DUCLER BOMPAIRE, M. (2014). *L'expansion cutanée chez l'enfant: indications et gestion des complications. Notre expérience sur 10 ans.*

Des remèdes naturels et efficaces pour estomper vos vieilles cicatrices. (2018). [Photo]. Consulté à l'adresse <https://www.objectifsante.mu/beaute/soins-quotidiens/des-remedes-naturels-et-efficaces-pour-estomper-vos-vieilles-cicatrices>

Casanova, D. (s. d.). *Expansion cutanée : technique et chirurgie pour le traitement des cicatrices* [Photo]. Consulté à l'adresse <https://www.cicatrisation.info/methodes-therapeutiques/aspects-chirurgicaux/expansion-cutanee.html>

SOF.CPRE. (2017). *Cas figuré de la mise en place de 2 expandeurs de part et d'autre d'une lésion cutanée.* [Foto].

Helder, M. (2012). *The Plan* [Foto].

Captier, G. (2015). *403 Forbidden* [Foto].

Boulaad, M. (1998). *SEQUEL,LES DE BRULURE DU CUIR CHEVELU - PREPARATION PAR LE TECHNICIEN DE L'EXPANSION CUTANEE (ILLUSTRE PAR UN CAS)* [Foto].

BOUCHER, F. (2014). [Foto]. Consulté à l'adresse <http://spiralconnect.univ-lyon1.fr/spiral-files/download?mode=inline>